






# Matrix type indicator element and method of production thereof

**Patent number:** CN1205096  
**Publication date:** 1999-01-13  
**Inventor:** MUTSUMI KIMURA (JP); HIROSHI KIGUCHI (JP)  
**Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**Classification:**  
- international: **G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362; H01L27/32; G02F1/136; H01L51/56; G02F1/13; H01L27/28; H01L51/50; (IPC1-7): G09F9/30; G09F9/00**  
- european: **G02F1/1333T; G02F1/1341; G02F1/1362W; H01L27/32M2; H01L27/32M4**  
**Application number:** CN19971091276 19970918  
**Priority number(s):** JP19960248087 19960919

Also published as:

 EP0862156 (A1)  
 WO9812689 (A1)  
 EP0862156 (A4)  
 CN1901159 (A)  
 CN1882206 (A)

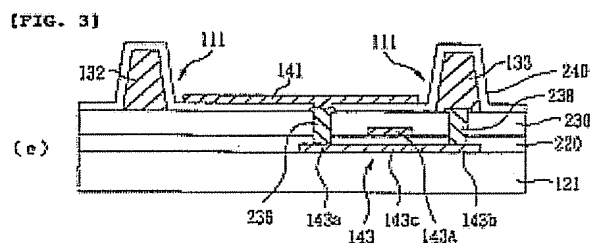
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1205096

Abstract of correspondent: **EP0862156**

An object of the invention is to improve patterning accuracy while maintaining low cost, high throughput and a high degree of freedom of an optical material in a matrix type display device and a manufacturing method thereof. In order to achieve the object, a difference in height, a desired distribution of liquid repellency and lyophilicity, or a desired potential distribution is formed by utilizing first bus lines in a passive matrix type display device or utilizing scanning lines, signal lines, common current supply lines, pixel electrodes, an interlevel insulation film, or a light shielding layer in an active matrix type display device. A liquid optical material is selectively coated at predetermined positions by utilizing the difference in height, the desired distribution of liquid repellency and lyophilicity, or the desired potential distribution.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

**Family list****43 family members for: CN1205096**

Derived from 30 applications

- 1 Matrix type indicator element and method of production thereof**  
**Inventor:** MUTSUMI KIMURA (JP); HIROSHI KIGUCHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+8)  
**Publication info:** CN1173315C C - 2004-10-27  
CN1205096 A - 1999-01-13
- 2 Matrix display element and its mfg. method**  
**Inventor:** MUTSUMI KIMURA (JP); HIROFUMI KIKUCHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+10)  
**Publication info:** CN1480913 A - 2004-03-10
- 3 Matrix display element and mfg. method thereof**  
**Inventor:** MUTSUMI KIMURA (JP); HIROSHI KIGUCHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+8)  
**Publication info:** CN1516528 A - 2004-07-28
- 4 Matrix type display device and manufacturing method of a matrix type display device**  
**Inventor:** HIROSHI KIMURA MUTSUMI KIGUCHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** H05B33/10; G02F1/1333; G02F1/1341 (+8)  
**Publication info:** CN1882206 A - 2006-12-20
- 5 Manufacturing method of a matrix type display device**  
**Inventor:** HIROSHI KIMURA MUTSUMI KIGUCHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** H01L21/82; G02F1/1333; G02F1/1341 (+8)  
**Publication info:** CN1901159 A - 2007-01-24
- 6 METHOD OF PRODUCTION OF A MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+12)  
**Publication info:** DE69733057D D1 - 2005-05-25
- 7 METHOD OF PRODUCTION OF A MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+12)  
**Publication info:** DE69733057T T2 - 2005-09-29
- 8 METHOD OF PRODUCTION OF A MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+16)  
**Publication info:** DE69735022D D1 - 2006-02-02
- 9 METHOD OF PRODUCTION OF A MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** H01L27/32; G02F1/1333; G02F1/1341 (+9)  
**Publication info:** DE69735022T T2 - 2006-08-10
- 10 METHOD OF PRODUCTION OF A MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP) **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+18)  
**Publication info:** DE69735023D D1 - 2006-02-02

**11 METHOD OF PRODUCTION OF A MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE**

**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP)

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)

**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3)

**IPC:** H01L51/56; G02F1/1333; G02F1/1341 (+11)

**Publication info:** DE69735023T T2 - 2006-08-17

**12 METHOD OF PRODUCTION OF A MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE**

**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP)

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)

**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3)

**IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+8)

**Publication info:** EP0862156 A1 - 1998-09-02

**EP0862156 A4** - 2000-09-27

**EP0862156 B1** - 2005-04-20

**13 Manufacturing method of matrix type display device**

**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP)

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)

**EC:** G02F1/1362W; G02F1/1341; (+1)

**IPC:** G02F1/1341; G02F1/1362; H01L51/40 (+13)

**Publication info:** EP1365276 A2 - 2003-11-26

**EP1365276 A3** - 2004-01-21

**EP1365276 B1** - 2005-12-28

**14 Matrix type display device and manufacturing method thereof**

**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP)

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)

**EC:** G02F1/1362W; G02F1/1341; (+1)

**IPC:** G02F1/1341; G02F1/1362; H01L51/40 (+9)

**Publication info:** EP1365443 A2 - 2003-11-26

**EP1365443 A3** - 2004-11-17

**15 Manufacturing method of a matrix type display device**

**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP)

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)

**EC:** G02F1/1362W; G02F1/1341; (+1)

**IPC:** G02F1/1341; G02F1/1362; H01L51/40 (+14)

**Publication info:** EP1367431 A2 - 2003-12-03

**EP1367431 A3** - 2004-01-21

**EP1367431 B1** - 2005-12-28

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**Family list**43 family members for: **CN1205096**

Derived from 30 applications

- 16 Matrix type display device and manufacturing method thereof.**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI; KIGUCHI HIROSHI **Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+7)  
**Publication info:** HK1017120 A1 - 2005-06-10
- 17 METHOD OF MANUFACTURING DISPLAY ELEMENT AND METHOD OF MANUFACTURING SUBSTRATE FOR DISPLAY ELEMENT**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI; KIGUCHI HIROSHI **Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**EC:** **IPC:** B41J2/01; G02F1/1335; G09F9/00 (+25)  
**Publication info:** JP3770225B2 B2 - 2006-04-26  
JP2003241676 A - 2003-08-29
- 18 METHOD OF PRODUCTION OF A MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE**  
**Inventor:** **Applicant:**  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3) **IPC:** G09F9/30; G02F1/1333; G02F1/1341 (+10)  
**Publication info:** JP3786427B2 B2 - 2006-06-14
- 19 No title available**  
**Inventor:** **Applicant:**  
**EC:** **IPC:** H05B33/10; H01L51/50; H05B33/12 (+11)  
**Publication info:** JP3858809B2 B2 - 2006-12-20  
JP2003178873 A - 2003-06-27
- 20 DISPLAY DEVICE**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI; KIGUCHI HIROSHI **Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**EC:** **IPC:** G02F1/1335; G02F1/13357; G02F1/1368 (+18)  
**Publication info:** JP3858810B2 B2 - 2006-12-20  
JP2003234195 A - 2003-08-22
- 21 METHOD FOR MANUFACTURING OPTICAL DEVICE**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI; KIGUCHI HIROSHI **Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**EC:** **IPC:** H05B33/10; G09F9/00; H01L51/50 (+8)  
**Publication info:** JP3858916B2 B2 - 2006-12-20  
JP2005050809 A - 2005-02-24
- 22 No title available**  
**Inventor:** **Applicant:**  
**EC:** **IPC:** H05B33/10; H01L51/50; H05B33/12 (+11)  
**Publication info:** JP3900068B2 B2 - 2007-04-04  
JP2003178874 A - 2003-06-27
- 23 FORMING METHOD OF ORGANIC SEMICONDUCTOR FILM AND MANUFACTURING METHOD OF LIGHT EMITTING ELEMENT**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI; KIGUCHI HIROSHI **Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**EC:** **IPC:** H05B33/10; B05D5/06; B05D7/24 (+27)  
**Publication info:** JP2004253375 A - 2004-09-09
- 24 METHOD OF MANUFACTURING OPTICAL DEVICE**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI; KIGUCHI HIROSHI **Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**EC:** **IPC:** H05B33/10; H01L51/50; H05B33/12 (+5)  
**Publication info:** JP2007053112 A - 2007-03-01
- 25 METHOD OF MANUFACTURING LUMINOUS ELEMENT**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI; KIGUCHI HIROSHI **Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**EC:** **IPC:** H05B33/10; H01L51/50; H05B33/12 (+5)  
**Publication info:** JP2007053113 A - 2007-03-01
- 26 METHOD OF MANUFACTURING LUMINOUS ELEMENT**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI; KIGUCHI HIROSHI **Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**EC:** **IPC:** H05B33/10; H01L51/50; H05B33/12 (+5)  
**Publication info:** JP2007053114 A - 2007-03-01
- 27 Matrix-type display device and the manufacturing method of the same**

- Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3)  
**Publication info:** TW438992B B - 2001-06-07
- Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+7)
- 28 Matrix type display device and manufacturing method thereof**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3)  
**Publication info:** US2002075422 A1 - 2002-06-20
- Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+7)
- 29 Method of manufacturing a display device**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3)  
**Publication info:** US2006210704 A1 - 2006-09-21
- Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)  
**IPC:** B05D5/12; B05D5/06; G02F1/1333 (+10)
- 30 MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE AND METHOD OF PRODUCTION THEREOF**  
**Inventor:** KIMURA MUTSUMI (JP); KIGUCHI HIROSHI (JP)  
**EC:** G02F1/1333T; G02F1/1341; (+3)  
**Publication info:** WO9812689 A1 - 1998-03-26
- Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP); KIMURA MUTSUMI (JP); (+1)  
**IPC:** G02F1/1333; G02F1/1341; G02F1/1362 (+8)

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

G09F 9/30

G09F 9/00

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97191276.9

[43]公开日 1999 年 1 月 13 日

[11]公开号 CN 1205096A

[22]申请日 97.9.18 [21]申请号 97191276.9

[30]优先权

[32]96.9.19 [33]JP [31]248087/96

[86]国际申请 PCT/JP97/03297 97.9.18

[87]国际公布 WO98/12689 日 98.3.26

[85]进入国家阶段日期 98.5.18

[71]申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都新宿区

[72]发明人 木村睦 木口浩史

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 魏金玺 钱守期

权利要求书 10 页 说明书 28 页 附图页数 13 页

[54]发明名称 矩阵式显示元件及其制造方法

[57]摘要

一种矩阵式显示元件及其制造方法,其目的在于既维持成本低、生产率高及光学材料的自由度高等特征、又提高布线图形制作精度。为了达到该目的,如果是无源矩阵式显示元件,则利用第一总线布线,或者,如果是有源矩阵式显示元件,则利用扫描线、信号线、公用供电线、像素电极、层间绝缘膜、遮光层等,在显示基板上形成台阶、所希望的疏液性和亲液性的分布、或所希望的电位分布等,然后,利用它们有选择地将液态光学材料涂敷在规定位置。

5 在上述规定位置与其周围之间的边界部分上有为了有选择地涂敷上述光学材料的台阶。

10 在上述显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成了涂敷上述液态光学材料的台阶的工序;

3. 根据权利要求 2 所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在  
15 于:

4. 根据权利要求 2 所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在  
20 于:

25 5. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

在显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成了涂敷上述液态光学材料的台阶的工序;

1

述光学材料的工序。

6. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

5 在上述显示基板上形成多条第一总线布线的工序;

在上述显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成了涂敷上述液态光学材料的台阶的工序;

利用上述台阶将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置的工序;

通过剥离层在剥离用基板上形成多条第二总线布线的工序;

10 以及将从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学材料的显示基板上, 以使上述第一总线布线和上述第二总线布线相交的工序。

7. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

15 在上述显示基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的象素电极、以及为了根据上述布线状态控制上述象素电极的状态的开关元件的工序;

20 在上述显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成了涂敷上述液态光学材料的台阶的工序;

以及利用上述台阶将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置的工序。

8. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

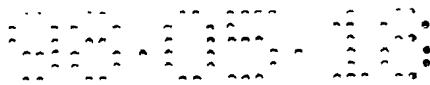
25 在上述显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成了涂敷上述液态光学材料的台阶的工序;

利用上述台阶将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置的工序;

30 通过剥离层在剥离用基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的象素电极、以及为了根据上述布线状态控制上述象素电极的状态的开关元件的工序;

以及使从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷





了上述光学材料的显示基板上的工序。

9. 根据权利要求 5 或 6 所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在于:

上述台阶是利用上述第一总线布线形成、上述规定位置比其周围低  
5 的四形台阶,

在涂敷上述液态光学材料的工序中, 使上述显示基板的涂敷上述液  
态光学材料的面朝上, 将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上。

10. 根据权利要求 7 所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在  
于:

10 上述台阶是利用上述布线形成、上述规定位置比其周围低的凹形台  
阶,

在涂敷上述液态光学材料的工序中, 使上述显示基板的涂敷上述液  
态光学材料的面朝上, 将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上。

11. 根据权利要求 7 所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在  
15 于:

上述台阶是利用上述像素电极形成、上述规定位置比其周围高的凸  
形台阶,

在涂敷上述液态光学材料的工序中, 使上述显示基板的涂敷上述液  
态光学材料的面朝下, 将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上。

20 12. 根据权利要求 5~8 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造  
方法, 其特征在于:

有形成层间绝缘膜的工序,

上述台阶是利用上述层间绝缘膜形成、上述规定位置比其周围低的  
凹形台阶,

25 在涂敷上述液态光学材料的工序中, 使上述显示基板的涂敷上述液  
态光学材料的面朝上, 将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上。

13. 根据权利要求 5~8 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造  
方法, 其特征在于:

有形成遮光层的工序,

30 上述台阶是利用上述遮光层形成、上述规定位置比其周围低的凹形  
台阶,

在涂敷上述液态光学材料的工序中, 使上述显示基板的涂敷上述液

态光学材料的面朝上，将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上。

14. 根据权利要求 2、3、5~8 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

5 形成上述台阶的工序是在涂敷了液态材料后有选择地将其除去而形成台阶。

15. 根据权利要求 2、3、5、7 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

形成上述台阶的工序是通过剥离层而在剥离用基板上形成台阶，将从该剥离用基板上的剥离层剥离的结构复制在显示基板上。

10 16. 根据权利要求 2、3、5~10、12~15 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于上述台阶的高度  $d_r$  满足下式 (1)：

$$d_a < d_r \quad \dots \dots (1)$$

式中，

$d_a$ ：上述液态光学材料每一次的涂敷厚度。

15 17. 根据权利要求 16 所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于满足下式 (2)：

$$V_d / (d_b \cdot r) > E_t \quad \dots \dots (2)$$

式中，

$V_d$ ：施加在上述光学材料上的驱动电压，

20  $d_b$ ：上述液态光学材料的各涂敷厚度之和，

$r$ ：上述液态光学材料的浓度，

$E_t$ ：使上述光学材料的光学特性变化显现的最小电场强度（阈值电场强度）。

25 18. 根据权利要求 2、3、5~10、12~15 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于上述台阶的高度  $d_r$  满足下式 (3)：

$$d_f = d_r \quad \dots \dots (3)$$

式中，

$d_f$ ：上述光学材料完成时的厚度。

30 19. 根据权利要求 18 所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于上述完成时的厚度  $d_f$  满足下式 (4)：

$$V_d / d_f > E_t \quad \dots \dots (4)$$

式中，

$V_d$  : 施加在上述光学材料上的驱动电压,

$E_t$  : 使上述光学材料的光学特性变化显现的最小电场强度 ( 阈值电场强度 ) 。

20. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序;

以及将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序。

- 10 21. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

在上述显示基板上形成多条第一总线布线的工序;

- 15 使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序;

将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序;

以及形成与上述第一总线布线相交的多条第二总线布线以覆盖上述光学材料的工序。

- 20 22. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

在上述显示基板上形成多条第一总线布线的工序;

使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序;

- 25 将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序;

通过剥离层在剥离用基板上形成多条第二总线布线的工序;

以及将从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学材料的显示基板上, 以使上述第一总线布线和上述第二总线布线相交的工序。

- 30 23. 一种矩阵式显示元件制造的方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

在上述显示基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的像素电极、以及为了根据上述布线状态控制上述像素电极的状态的开关元件的工序；

5 使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序；

以及将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序。

24. 一种矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态，其特征不在于设有以下工序：

10 使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序；

将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序；

15 通过剥离层在剥离用基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的像素电极、以及为了根据上述布线状态控制上述像素电极的状态的开关元件的工序；

以及将从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学材料的显示基板上的工序。

25. 根据权利要求 21 或 22 所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

20 通过沿上述显示基板上的上述第一总线布线形成疏液性的强的分布，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

26. 根据权利要求 23 所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

25 通过沿上述显示基板上的上述布线形成疏液性的强的分布，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

27. 根据权利要求 23 所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

30 通过增强上述显示基板上的上述像素电极表面的亲液性，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

28. 根据权利要求 21~24 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

有形成层间绝缘膜的工序，

通过沿上述显示基板上的上述层间绝缘膜形成疏液性的强的分布，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

- 5        29. 根据权利要求 23 所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

有形成层间绝缘膜以使上述象素电极的表面露出的工序，

在形成上述层间绝缘膜时，在上述象素电极的表面露出的部分与其周围之间的边界部分上形成为涂敷上述液态光学材料的台阶，

- 10       通过增强上述层间绝缘膜的表面的疏液性，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

30. 根据权利要求 21~24 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

有形成遮光层的工序，

- 15       通过沿上述显示基板上的上述遮光层形成疏液性的强的分布，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

31. 根据权利要求 20~30 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

- 20       通过紫外线照射或  $O_2$ 、 $CF_3$ 、Ar 等的等离子体照射，增大上述规定位置与其周围的亲液性之差。

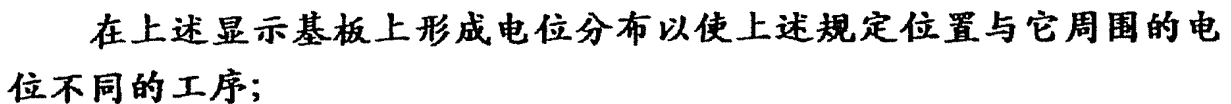
32. 根据权利要求 2~19 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

- 25       有使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比它周围的亲液性相对地增强的工序。

33. 根据权利要求 20~28、31 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法，其特征在于：

有在上述显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成为涂敷上述液态光学材料的台阶的工序。

- 30       34. 一种矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态，其特征在于设有以下工序：



以及利用上述电位分布，有选择地将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序。

5 35. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

在上述显示基板上形成电位分布以使上述规定位置与它周围的位置不同的工序;

10 以及在帶上使与上述規定位置的周围之間发生斥力的电位之后，  
将上述液态光学材料涂敷在上述規定位置上的工序。

36. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

15 在上述显示基板上形成多条第一总线布线的工序;

在上述显示基板上形成电位分布以使上述规定位置与它周围  
的电位不同的工序;

在帶上使与上述规定位置的周围之间发生斥力的电位之后，将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序；

20 以及形成与上述第一总线布线相交的多条第二总线布线以覆盖上述光学材料的工序。

37. 一种矩阵式显示元件的制造方法, 该矩阵式显示元件具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构, 上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态, 其特征在于设有以下工序:

25 在上述显示基板上形成多条第一总线布线的工序;

在上述显示基板上形成电位分布以使上述规定位置与它周围的位置不同的工序;

在帶上使与上述规定位置的周围之间发生斥力的电位之后，将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序；

30 通过剥离层在剥离用基板上形成多条第二总线布线的工序;

以及将从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学材料的显示基板上以使上述第一总线布线和上述第二总线

构, 上述光学材料至  
设有以下工序:

布线、对应于上述规则  
列上述像素电极的状态

### 位置与它周围的电

斥力的电位之后, 将

式显示元件具有有选  
构，上述光学材料至  
设有以下工序：

### 位置与它周围的电

的电位之后, 将上述

### 描线及信号线的布

居上述布线状态控制

## 的结构复制在涂敷

## 矩阵式显示元件制造

上述规定位置的周

元件的制造方法，其

浅布线上形成的。

制造方法,其特征在

上述电位分布是通过将电压施加在上述布线上形成的。

43. 根据权利要求 38 所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在于:

上述电位分布是通过将电压施加在上述像素电极上形成的。

5 44. 根据权利要求 38 所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在于:

上述电位分布是依次将电压施加在上述扫描线上、同时将电位施加在上述信号线上、通过上述开关元件将电压加在上述像素电极上形成的。

10 45. 根据权利要求 35~39 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在于:

有形成遮光层的工序,

上述电位分布是通过将电压施加在上述遮光层上形成的。

15 46. 根据权利要求 34~45 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在于:

形成上述电位分布以使上述规定位置与它周围呈相反的极性。

47. 根据权利要求 2~46 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在于:

上述光学材料是无机或有机的荧光材料。

20 48. 根据权利要求 2、3、5~10、12~31、33~46 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在于:

上述光学材料是液晶。

25 49. 根据权利要求 7、8、10、11、13、23、24、26、27、38、39、42~44 中的任意一项所述的矩阵式显示元件的制造方法, 其特征在于:

上述开关元件是由非晶硅在 600℃ 以上的高温处理形成的多晶硅或在 600℃ 以下的低温处理中形成的多晶硅形成的。



## 技术领域

5 本发明涉及矩阵式显示元件及其制造方法，特别是涉及具有将荧光材料（发光材料）或光调制材料等光学材料有选择地配置在显示基板上的规定位置的结构、且光学材料至少在涂敷时呈液态的矩阵式显示元件及其制造方法，和能将光学材料准确地配置在规定的位置的制造方法。

10 作为实现重量轻、厚度薄、图象质量高及高清晰度的显示元件，多种而且大量地使用着 LCD（Liquid Crystal Display）或 EL（Electroluminescence）显示元件等矩阵式显示元件。矩阵式显示元件由矩阵式的总线布线、光学材料（发光材料或光调制材料）、以及根据需要而采用的其它结构构成。

15 这里，如果是单色的矩阵式显示元件，则布线和电极需要呈矩阵状配置在显示基板上，而光学材料也同样能涂敷在显示基板的全部表面上。

20 与此不同，在例如用自发光式的 EL 显示元件实现所谓彩色矩阵式显示元件的情况下，每一像素必须对应于称为 RGB 的光的三原色，配置三个像素电极，同时各像素电极必须涂敷与 RGB 中的某一种对应的光学材料。就是说，需要将光学材料有选择地配置在规定的位

因此，希望能开发出对光学材料制作布线图案的方法，而作为可选用的有效的制作布线图案的方法例如有刻蚀和涂敷。

进行刻蚀时的工序如下:

25 首先,在显示基板的全部表面上形成光学材料层。其次,在光学材料层上形成防蚀涂层膜,通过掩模对该防蚀涂层膜进行曝光后形成图形。然后进行刻蚀,按照防蚀涂层的图形进行光学材料层的布线图形制作。

可是，在此情况下，由于工序数多，各种材料、装置的价格高，使成本提高。而且由于工序数多，各工序复杂，生产率也不高。另外，由于光学材料的化学性质，对防蚀涂层或刻蚀液的耐蚀性低，有时不能实



确地配置在规定位置的高性能的矩阵式显示元件。

为了达到上述目的，根据权利要求2的本发明，涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成为了涂敷上述液态光学材料的台阶的工序；以及利用上述台阶将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序。

10 如果采用根据权利要求 2 的本发明, 则由于在涂敷液态光学材料之前形成台阶, 能够利用该台阶阻止被涂敷在规定位置的液态光学材料向周围扩散。其结果, 既能维持成本低、生产率高及光学材料的自由度高特征, 又能提高布线图形制作的精度。

根据权利要求3的本发明涉及根据权利要求2的矩阵式显示元件的制造方法，其中上述台阶是上述规定位置比其周围低的凹形台阶，使上述显示基板的涂敷上述液态光学材料的面朝上，将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上。

如果采用根据权利要求3的本发明, 则如果使显示基板的涂敷光学材料的面朝上, 那么由台阶形成的凹部也朝上。然后, 如果液态光学材料被涂敷在该凹部的内侧, 光学材料就会由于重力作用而蓄积在凹部内, 只要所涂敷的液态光学材料的量不是非常多, 由于重力及表面张力等的作用就能蓄积在凹部内, 因此在该状态下例如使之干燥, 即使使光学材料固化也没有问题, 能进行高精度的布线图形制作。

25 与此相反, 根据权利要求 4 的本发明涉及根据权利要求 2 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法, 其中上述台阶是上述规定位置比其周围高的凸形台阶, 使上述显示基板的涂敷上述液态光学材料的面朝下, 将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上。

如果采用根据权利要求 4 的本发明, 则如果使显示基板的涂敷光学材料的面朝下, 那么由台阶形成的凸部也朝下。所以, 如果液态光学材料被涂敷在该凸部上, 光学材料就会由于表面张力的作用而集中在凸部上, 只要所涂敷的液态光学材料的量不是非常多, 由于表面张力的作用就能蓄积在凸部上, 因此在该状态下即使例如使之干燥, 使光学材料固化也没有问题, 能进行高精度的布线图形制作。

为了达到上述目的，根据权利要求 5 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置上时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成多条第一总线布线的工序；在显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成为涂敷上述液态光学材料的台阶的工序；利用上述台阶将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序；以及形成与上述第一总线布线相交的多条第二总线布线以覆盖上述光学材料的工序。

如果采用根据权利要求 5 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 2 的本发明同样的作用效果。

为了达到上述目的，根据权利要求 6 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置上时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成多条第一总线布线的工序；在显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成为涂敷上述液态光学材料的台阶的工序；利用上述台阶将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序；通过剥离层在剥离用基板上形成多条第二总线布线的工序；以及将从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学材料的显示基板上以使上述第一总线布线和上述第二总线布线相交的工序。

如果采用根据权利要求 6 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 2 的本发明同样的作用效果，同时在配置了光学材料之后，不进行在其上面形成第二总线布线用的层和对该层的刻蚀的工序，能减少其后工序对光学材料等基底材料造成的损伤。

为了达到上述目的，根据权利要求 7 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的像素电极、以及为了根据上述布线状态控制上述像素电极的状态的开关元件的工序；在上述显示基板上

的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成为涂敷上述液态光学材料的台阶的工序；以及利用上述台阶将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置的工序。

如果采用根据权利要求 7 的本发明，则在所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 2 的本发明同样的作用效果。

为了达到上述目的，根据权利要求 8 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成为涂敷上述液态光学材料的台阶的工序；利用上述台阶将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序；通过剥离层在剥离用基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的像素电极、以及为了根据上述布线状态控制上述像素电极的状态的开关元件的工序；以及使从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学材料的显示基板上的工序。

如果采用根据权利要求 8 的本发明，则在所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 2 的本发明同样的作用效果，同时在配置了光学材料之后，不进行在其上面形成布线用的层和像素电极用的层和对这些层刻蚀的工序，能减少其后工序对光学材料等基底材料造成的损伤，或由于涂敷光学材料等而对扫描线、信号线、像素电极或开关元件等造成的损伤。

根据权利要求 9 的本发明涉及上述根据权利要求 5 或 6 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中上述台阶是利用上述第一总线布线形成、且上述规定位置比其周围低的凹形台阶，在涂敷上述液态光学材料的工序中，使上述显示基板的涂敷上述液态光学材料的面朝上，将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上。

如果采用根据权利要求 9 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元件的制造方法，其中也能具有与上述根据权利要求 3 的本发明同样的作用效果，同时利用第一总线布线形成台阶，结果形成第一总线布线的工序的一部分或全部能兼作形成台阶的工序，所以能抑制工序的增加。

根据权利要求 10 的本发明涉及上述根据权利要求 7 的本发明的矩



如果采用根据权利要求 13 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元件的制造方法及所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 3 的本发明同样的作用效果，同时利用遮光层形成台阶，结果，能使形成遮光层的工序的一部分或全部兼作形成台阶的工序用，所以能抑制工序的增加。

根据权利要求 14 的本发明涉及上述根据权利要求 2，3，5 - 8 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中形成上述台阶的工序是在涂敷了液态材料后有选择地将其除去而形成台阶。作为液态材料能使用防蚀涂层（resist）等，在使用防蚀涂层的情况下，用防蚀涂层进行旋转涂膜，在显示基板的全部表面上形成适当厚度的防蚀涂层膜，对该防蚀涂层膜进行曝光·刻蚀，对应于规定位置形成凹部，由此能形成台阶。

如果采用根据权利要求 14 的本发明，则除了上述根据权利要求 2，3，5 - 8 的本发明的作用效果以外，还能简化形成台阶的工序，同时既能减少对基底材料的损伤，又能容易地形成高低差大的台阶。

根据权利要求 15 的本发明是在上述根据权利要求 2，3，5，7 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法中，形成上述台阶的工序是通过剥离层而在剥离用基板上形成台阶，将从该剥离用基板上的剥离层剥离的结构复制在显示基板上。

如果采用根据权利要求 15 的本发明，则除了上述根据权利要求 2，3，5，7 的本发明的作用效果以外，由于将另外形成的台阶复制在剥离基板上，所以能简化形成台阶的工序，同时既能减少对基底材料的损伤，又能容易地形成高低差大的台阶。

根据权利要求 16 的本发明涉及上述根据权利要求 2，3，5 - 10，12 - 15 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中使上述台阶的高度  $d_r$  满足下式（1）：

$$d_a < d_r \quad \dots \dots (1)$$

式中， $d_a$  是上述液态光学材料每一次的涂敷厚度。

如果采用根据权利要求 16 的本发明，则即使不依赖于液态光学材料的表面张力，也能抑制光学材料越过凹形的台阶而流到规定位置的周围。

根据权利要求 17 的本发明涉及上述根据权利要求 16 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其满足下式（2）：

$$V_d / (d_b \cdot r) > E_t \quad \dots \dots (2)$$

式中， $V_d$  是加在上述光学材料上的驱动电压， $d_b$  是上述液态光学材料的各涂敷厚度之和， $r$  是上述液态光学材料的浓度， $E_t$  是使上述光学材料的光学特性变化显现的最小电场强度（阈值电场强度）。

5 如果采用根据权利要求 17 的本发明，则除了上述根据权利要求 16 的本发明的作用效果以外，明确了涂敷厚度和驱动电压的关系，能确保光学材料电光效应。

根据权利要求 18 的本发明涉及根据权利要求 2，3，5 - 10，10 - 15 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中使上述台阶的高度  $d_r$  满足下式（3）：

$$d_f = d_r \quad \dots \dots (3)$$

式中， $d_f$  是上述光学材料完成时的厚度。

如果采用根据权利要求 18 的本发明，则能确保台阶和完成时的光学材料的平坦性，光学材料的光学特性变化的均一性及能防止短路。

15 根据权利要求 19 的本发明涉及上述根据权利要求 18 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中上述完成时的厚度  $d_f$  满足下式（4）：

$$V_d / d_f > E_t \quad \dots \dots (4)$$

式中， $V_d$  是施加在上述光学材料上的驱动电压， $E_t$  是使上述光学材料的光学特性变化显现的最小电场强度（阈值电场强度）。

20 如果采用根据权利要求 19 的本发明，则除了上述根据权利要求 18 的本发明的作用效果以外，明确了涂敷厚度和驱动电压的关系，确保光学材料的电光效应。

25 为了达到上述目的，根据权利要求 20 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序；以及将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序。

30 如果采用根据权利要求 20 的本发明，则由于在涂敷上述液态光学材料之前增强上述规定位置的亲液性，所以涂敷在规定位置上的液态光学材料与其周围相比，容易蓄积在规定位置，如果使规定位置和它周围的亲液性之差足够大，则涂敷在规定位置上的液态光学材料就不会向其



周围扩散。其结果，既能维持成本低、生产率高及光学材料的自由度高  
等特征、又能提高布线图形的制作精度。

另外，作为使显示基板上的规定位置的亲液性比其周围的亲液性相  
对地增强的工序，可以考虑增强规定位置的亲液性，或增强规定位置的  
5 周围的疏液性，或两者都进行。

为了达到上述目的，根据权利要求 21 的本发明涉及具有有选择地  
将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少  
在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩  
阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成多条第一总线布  
10 线的工序；使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液  
性相对地增强的工序；将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工  
序；以及形成与上述第一总线布线相交的多条第二总线布线覆盖上述光  
学材料的工序。

如果采用根据权利要求 21 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元  
15 件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 20 的本发明同样的作  
用效果。

为了达到上述目的，根据权利要求 22 的本发明涉及具有有选择地  
将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少  
在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩  
20 阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成多条第一总线布  
线的工序；使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液  
性相对地增强的工序；将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工  
序；通过剥离层在剥离用基板上形成多条第二总线布线的工序；以及将  
从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学  
25 材料的显示基板上使上述第一总线布线和上述第二总线布线相交的工  
序。

如果采用根据权利要求 22 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元  
件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 20 的本发明同样的作  
用效果，同时在配置了光学材料之后，不进行在其上面形成第二总线布  
30 线用的层和对该层的刻蚀的工序，能减少其后工序对光学材料等的基底  
材料造成的损伤。

为了达到上述目的，根据权利要求 23 的本发明涉及具有有选择地

将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的象素电极、以及为了根据上述  
5 布线状态控制上述象素电极的状态的开关元件的工序；使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序；以及将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序。

如果采用根据权利要求 23 的本发明，则在所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 20 的本发明同样的作用效果，  
10

为了达到上述目的，根据权利要求 24 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：使上述显示基板上的上述规定位置的亲  
15 液性比其周围的亲液性相对地增强的工序；将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序；通过剥离层在剥离用基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的象素电极、以及为了根据上述布线状态控制上述象素电极的状态的开关元件的工序；以及将从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学材料的  
20 显示基板上的工序。

如果采用根据权利要求 24 的本发明，则在所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 20 的本发明同样的作用效果，同时在配置了光学材料之后，不进行在其上面形成布线用的层或象素电极用的层和对这些层的刻蚀的工序，能减少其后工序对光学材  
25 料等基底材料造成的损伤，或由于涂敷光学材料等而对扫描线、信号线、象素电极或开关元件等造成的损伤。

根据权利要求 25 的本发明涉及根据权利要求 21 或 22 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中通过沿上述显示基板上的上述第一总线布线形成疏液性强的分布，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液  
30 性比其周围的亲液性相对地增强。

如果采用根据权利要求 25 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 20 的本发明同样的作

用效果，同时沿第一总线布线形成亲液性强的分布，结果，形成第一总线布线的工序的一部分或全部能兼作使上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序，所以能抑制工序的增加。

5 根据权利要求 26 的本发明涉及根据权利要求 23 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中通过沿上述显示基板上的上述布线形成疏液性强的分布，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

10 如果采用根据权利要求 26 的本发明，则在所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 20 的本发明同样的作用效果，同时沿布线形成亲液性强的分布，结果，形成布线的工序的一部分或全部能兼作使上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序，所以能抑制工序的增加。

15 根据权利要求 27 的本发明涉及根据权利要求 23 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中通过增强上述显示基板上的上述象素电极表面的亲液性，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

20 如果采用根据权利要求 27 的本发明，则在所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 20 的本发明同样的作用效果，同时增强象素电极表面的亲液性，结果，形成象素电极的工序的一部分或全部能兼作使上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序，所以能抑制工序的增加。

25 根据权利要求 28 的本发明涉及根据权利要求 20 ~ 24 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法中，有形成层间绝缘膜的工序，通过沿上述显示基板上的上述层间绝缘膜形成疏液性强的分布，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

30 如果采用根据权利要求 28 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元件的制造方法及所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 20 的本发明同样的作用效果，同时沿层间绝缘膜形成亲液性强的分布，结果，形成层间绝缘膜的工序的一部分或全部能兼作使上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序，所以能抑制工序的增加。

根据权利要求 29 的本发明涉及根据权利要求 23 的本发明的矩阵式

显示元件的制造方法，其中有以形成层间绝缘膜以使上述象素电极露出的工序，在形成上述层间绝缘膜时，在上述象素电极的表面露出的部分与它周围之间的边界部分上形成为了涂敷上述液态光学材料的台阶，通过增强上述层间绝缘膜的表面的疏液性，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

如果采用根据权利要求 29 的本发明，则由于在涂敷液态光学材料之前，利用层间绝缘膜形成上述根据权利要求 3 的本发明的凹形台阶，同时通过增强上述层间绝缘膜的表面的疏液性，使规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。因此，能发挥上述根据权利要求 3 的本发明的作用和上述根据权利要求 20 的本发明的作用，所以能可靠地防止被涂敷在规定位置的液态光学材料向周围扩散。其结果，既能维持成本低、生产率高及光学材料的自由度高特征、又能提高布线图形制作精度。

根据权利要求 30 的本发明涉及根据权利要求 21 ~ 24 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中有形成遮光层的工序，通过沿上述显示基板上的上述遮光层形成疏液性强的分布，使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。

如果采用根据权利要求 30 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元件的制造方法及所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 20 的本发明同样的作用效果，同时沿遮光层形成亲液性强的分布，结果，形成遮光层的工序的一部分或全部能兼作使上述规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强的工序，所以能抑制工序的增加。

根据权利要求 31 的本发明涉及根据权利要求 20 ~ 30 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中通过紫外线照射或  $O_2$ 、 $CF_3$ 、Ar 等的等离子体照射，增大上述规定位置与其周围的亲液性之差。

如果采用根据权利要求 31 的本发明，则能容易地增大例如层间绝缘膜表面等的疏液性。

根据权利要求 32 的本发明涉及根据权利要求 2 ~ 19 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中有使上述显示基板上的上述规定位置的亲液性比它周围的亲液性相对地增强的工序。

另外，根据权利要求 33 的本发明涉及根据权利要求 20 ~ 28，31

的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中有在上述显示基板上的上述规定位置与其周围之间的边界部分上形成了涂敷上述液态光学材料的台阶的工序。

而且，如果采用根据权利要求 32 或 33 的本发明，则与根据权利要求 29 的本发明一样，在涂敷液态光学材料之前形成规定的台阶，同时规定位置的亲液性比其周围的亲液性相对地增强。因此，能发挥上述根据权利要求 3 的本发明的作用和上述根据权利要求 20 的本发明的作用，所以能可靠地防止被涂敷在规定的液态光学材料向周围扩散。其结果，既能维持成本低、生产率高及光学材料的自由度高等特征、又能提高布线图形制作的精度。

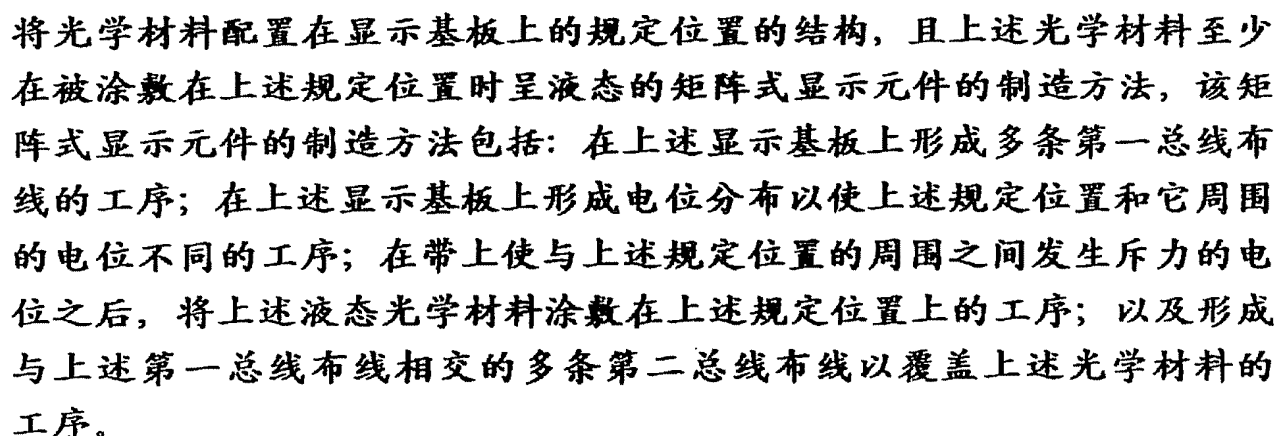
为了达到上述目的，根据权利要求 34 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成电位分布以使上述规定位置与它周围的不同电位不同的工序；以及利用上述电位分布，有选择地将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序。

如果采用根据权利要求 34 的本发明，则由于在涂敷液态光学材料之前形成电位分布，所以能利用该电位分布阻止被涂敷在规定的液态光学材料向周围扩散。其结果，既能维持成本低、生产率高及光学材料的自由度高等特征、又能提高布线图形制作的精度。

为了达到上述目的，根据权利要求 35 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成电位分布以使上述规定位置与它周围的不同电位不同的工序；以及在带上使与上述规定位置的周围之间发生斥力的电位之后，将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序。

如果采用根据权利要求 35 的本发明，则由于在所涂敷的液态光学材料和规定位置的周围之间产生斥力，所以能阻止被涂敷在规定的液态光学材料向周围扩散。其结果，既能维持成本低、生产率高及光学材料的自由度高等特征、又能提高布线图形制作的精度。

为了达到上述目的，根据权利要求 36 的本发明涉及具有有选择地



如果采用根据权利要求 36 的本发明, 则在所谓无源矩阵式显示元件的制造方法中, 也能具有与上述根据权利要求 35 的本发明同样的作用效果。

为了达到上述目的，根据权利要求 37 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成多条第一总线布线的工序；在上述显示基板上形成电位分布以使上述规定位置和它周围的电位不同的工序；在带上使与上述规定位置的周围之间发生斥力的电位之后，将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序；通过剥离层在剥离用基板上形成多条第二总线布线的工序；以及将从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学材料的显示基板上以使上述第一总线布线和上述第二总线布线相交的工序。

如果采用根据权利要求 37 的本发明，则在所谓无源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 35 的本发明同样的作用效果，同时在配置了光学材料之后，不进行在其上面形成第二总线布线用的层和对该层进行刻蚀的工序，能减少其后的工序对光学材料等的基底材料造成的损伤。

为了达到上述目的，根据权利要求 38 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的像素电极、以及为了根据上述布线状态控制上述像素电极的状态的开关元件的工序；在上述显示基板上形

成电位分布以使上述规定位置与其周围的电位不同的工序；以及在带上使与上述规定位置的周围之间发生斥力的电位之后，将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序。

5 如果采用根据权利要求 38 的本发明，则在所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 35 的本发明同样的作用效果。

10 为了达到上述目的，根据权利要求 39 的本发明涉及具有有选择地将光学材料配置在显示基板上的规定位置的结构，且上述光学材料至少在被涂敷在上述规定位置时呈液态的矩阵式显示元件的制造方法，该矩阵式显示元件的制造方法包括：在上述显示基板上形成电位分布以使上述规定位置与它周围的电位不同的工序；在带上使与上述规定位置的周围之间发生斥力的电位之后，将上述液态光学材料涂敷在上述规定位置上的工序；通过剥离层在剥离用基板上形成包括多条扫描线及信号线的布线、对应于上述规定位置的像素电极、以及为了根据上述布线状态控制上述像素电极的状态的开关元件的工序；以及将从上述剥离用基板上的上述剥离层剥离的结构复制在涂敷了上述光学材料的显示基板上的工序。

20 如果采用根据权利要求 39 的本发明，则在所谓有源矩阵式显示元件的制造方法中，也能具有与上述根据权利要求 35 的本发明同样的作用效果，同时在配置了光学材料之后，不进行在其上面形成布线用的层或像素电极用的层和对这些层进行刻蚀的工序，能减少其后工序对光学材料等的基底材料造成的损伤，或由于涂敷光学材料等而对扫描线、信号线、像素电极或开关元件等造成的损伤。

25 根据权利要求 40 的本发明涉及根据权利要求 35 ~ 39 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中形成上述电位分布以使至少上述显示基板上的上述规定位置的周围带电。

如果采用根据权利要求 40 的本发明，则通过使液态光学材料带电，能可靠地发生斥力。

30 根据权利要求 41 的本发明涉及根据权利要求 36 或 37 的本发明的矩阵式显示元件的制造方法，其中上述电位分布是通过将电压施加在上述第一总线布线上形成的。

另外，根据权利要求 42 的本发明涉及根据权利要求 38 的本发明的





的多晶硅或在 600 ℃ 以下的低温处理中形成的多晶硅形成的。

即使采用根据权利要求 49 的本发明，也能提高光学材料的布线图形制作的精度。特别是采用在低温处理中形成的多晶硅的情况下，能满足由于使用玻璃基板的低成本化和由于高移动性的高性能化两个方面。

### 附图的简单说明

图 1 是表示本发明的第一实施方案的显示装置的一部分的电路图。

图 2 是表示象素区的平面结构的放大平面图。

图 3~图 5 是表示第一实施方案中的制造工序的流的剖面图。

10 图 6 是表示第一实施方案的变形例的剖面图。

图 7 是表示第二实施方案的平面图及剖面图。

图 8 是表示第三实施方案的制造工序的一部分的剖面图。

图 9 是表示第四实施方案的制造工序的一部分的剖面图。

图 10 是表示第五实施方案的制造工序的一部分的剖面图。

15 图 11 是表示第六实施方案的制造工序的一部分的剖面图。

图 12 是表示第八实施方案的制造工序的一部分的剖面图。

图 13 是表示第八实施方案的变形例的剖面图。

为了实施发明的最佳形态

以下，根据附图说明本发明的优选实施方案。

### 20 (1) 第一实施方案

图 1 至图 5 表示本发明的第一实施方案，该实施方案是将根据本发明的矩阵式显示元件及其制造方法应用于使用 EL 显示元件的有源矩阵式显示装置的实施方案。更具体地说，表示利用作为布线的扫描线、信号线及公用供电线，涂敷作为光学材料的发光材料的实施例。

25 图 1 是表示本实施方案的显示装置 1 的一部分的电路图，该显示装置 1 在透明的显示基板上具有如下的各布线结构：多条扫描线 131、对应于这些扫描线 131 沿交叉方向延伸的多条信号线 132、以及与这些信号线 132 平行延伸的多条公用供电线 133，同时象素区 1A 设在扫描线 131 及信号线 132 的各交点上。

30 对应于信号线 132 设有具备移位寄存器、电平移动二极管、视频线路及模拟开关的数据侧驱动电路 3。另外，对应于扫描线 131 设有具备移位寄存器及电平移动二极管的扫描侧驱动电路 4。再者，在各个象素

区 1A 设有: 扫描信号通过扫描线 131 供给栅极的开关薄膜晶体管 142; 保存通过该开关薄膜晶体管 142 从信号线 132 供给的图象信号的保存电容 cap; 由该保存电容 cap 保存的图象信号供给栅极的电流薄膜晶体管 143; 当通过该电流薄膜晶体管 143 导电性地与公用供电线 133 连接起来时, 驱动电流从公用供电线 133 流入的象素电极 141; 以及夹在该象素电极 141 和反射电极 154 之间的发光元件 140。

如果这样构成, 则当驱动扫描线 131, 使开关薄膜晶体管 142 导通后, 这时的信号线 132 的电位被保存在保存电容 cap, 根据该保存电容 cap 的状态, 决定电流薄膜晶体管 143 的导通、截止状态。而且, 电流通过电流薄膜晶体管 143 的沟道从公用供电线 133 流入象素电极 141, 电流再通过发光元件 140 流入反射电极 154, 于是发光元件 140 对应于流过它的电流量而发光。

这里, 各象素区 1A 的平面结构如图 2 所示, 图 2 是在将反射电极和发光元件取出后的状态下的放大平面图, 平面形状呈长方形的象素电极 141 的四边被信号线 132、公用供电线 133、扫描线 131 及图中未示出的另一象素电极用的扫描线包围着配置。

图 3~图 5 是依次表示象素区 1A 的制造过程的剖面图, 相当于图 2 中的 A - A 线剖面。以下, 根据图 3~图 5, 说明象素区 1A 的制造工序。

如图 3 ( a ) 所示, 首先根据需要, 将 TEOS ( 四乙氧基硅烷 ) 或氧气等作为原料气体, 利用等离子 CVD 法, 对透明的显示基板 121 形成由厚度约为 2000~5000 埃的氧化硅膜构成的基底保护膜 ( 图中未示出 )。其次, 将显示基板 121 的温度设定为约 350 ℃, 利用等离子 CVD 法, 在基底保护膜的表面上形成由厚度约为 300~700 埃的非晶硅膜构成的半导体膜 200。其次利用激光退火或固相生长法等方法, 对由非晶硅膜构成的半导体膜 200 进行结晶工序, 使半导体膜 200 结晶成多晶硅膜。采用激光退火法时, 例如使用由受激准分子激光器产生的光束的长为 400mm 的线光束, 其输出强度例如为 200mJ/cm<sup>2</sup>。相当于线光束的短方向的激光强度的峰值的 90% 的部分在各区重叠地进行线光束扫描。

其次, 如图 3 ( b ) 所示, 对半导体膜 200 进行布线图形制作, 制成岛状半导体膜 210, 将 TEOS ( 四乙氧基硅烷 ) 或氧气等作为原料气体, 利用等离子 CVD 法, 使半导体膜 210 的表面形成由厚度约为

其次，如图 3 ( c ) 所示，利用溅射法形成由铝、钽、钼、钛、钨等金属膜构成的导电膜后，进行布线图形制作，形成栅极 143A。

10 在该状态下，掺入高浓度的磷离子，在硅薄膜 210 上对栅极 143A 自行匹配地形成源、漏区 143a、143b。另外，未掺入杂质的部分构成沟道区 143c。

其次，如图 3 ( d ) 所示，形成层间绝缘膜 230 后，形成接触孔 232、234，将中继电极 236、238 填充在这些接触孔 232、234 内。

15 其次，如图 3 ( e ) 所示，在层间绝缘膜 230 上形成信号线 132、公用供电线 133 及扫描线（图 3 中未示出）。这时，信号线 132、公用供电线 133 及扫描线等各种布线不受作为布线所必要的厚度的约束，而形成得足够厚。具体地说，使各布线形成 1~2  $\mu\text{m}$  左右的厚度。这里可在同一工序中形成中继电极 238 和各布线。这时，中继电极 236 由后文  
20 所述的 ITO 膜形成。

然后，形成层间绝缘膜 240，以便将各布线覆盖起来，在与中继电极 236 对应的位置形成接触孔 242，形成 ITO 膜以填充在该接触孔 242 内，对该 ITO 膜进行布线图形制作，在被信号线 132、公用供电线 133 及扫描线包围的规定位置，形成导电性地与源、漏区 143a 连接的象素  
25 电极 141。

这里，在图 3 ( e ) 中，夹在信号线 132 及公用供电线 133 之间的部分是与有选择地配置光学材料的规定位置相当的部分。而且，在该规定位置与其周围之间，利用信号线 132 和公用供电线 133 形成台阶 111。具体地说，形成规定位置处比其周围低的凹形台阶 111。

30 其次，如图 4 ( a ) 所示，在使显示基板 121 的上表面朝上的状态下，利用喷墨头 ( ink jet head ) 方式，喷出形成相当于发光元件 140 的下层部分的空穴注入层用的液态（溶解于溶剂的溶液状）的光学材料

(前驱体) 114A, 将它有选择地涂敷在被台阶 111 围起来的区内(规定位置)。另外, 关于喷墨方式的具体内容因不是本发明的主要意思, 所以将其省略(关于这种方式, 例如参照特开昭 56-13184 号公报或特开平 2-167751 号公报)。

5 作为形成空穴注入层用的材料, 聚合物前驱体可以举出: 聚四氢硫代苯基亚苯基、即聚亚苯基亚乙烯基、1,1-二(4-N,N-联甲苯氨基苯基)环己烷、三(8-羟基喹啉酚)铝等。

这时, 液态前驱体 114A 因其流动性好, 所以能沿水平方向扩散, 但由于形成了包围着涂敷位置的台阶 111, 所以如果使该液态前驱体 10 114A 每一次的涂敷量不是非常多, 就能防止液态前驱体 114A 越过台阶 111 扩散到规定位置的外侧。

其次, 如图 4(b)所示, 通过加热或光照射, 使液态前驱体 114A 的溶剂蒸发, 在像素电极 141 上形成固态薄的空穴注入层 140a。这时, 虽然还取决于液态前驱体 114A 的浓度, 但只形成薄的空穴注入层 15 140a。因此, 如果需要更厚的空穴注入层 140a 时, 可以反复进行所需要次数的图 4(a)及(b)中的工序, 如图 4(c)所示, 能形成足够厚的空穴注入层 140a。

其次, 如图 5(a)所示, 在使显示基板 121 的上表面朝上的状态下, 利用喷墨头方式, 喷出形成相当于发光元件 140 的上层部分的有机 20 半导体膜用的液态(溶解于溶剂的溶液状)的光学材料(有机荧光材料) 114B, 将它有选择地涂敷在被台阶 111 围起来的区内(规定位置)。

作为有机荧光材料可以举出: 氰基聚亚苯基亚乙烯基、聚亚苯基亚乙烯基、聚烷基亚苯基、2,3,6,7-四氢-11-氧代-1H,5H,11H(1)苯并吡喃 [6,7,8-ij]-喹啉-10-羧酸、1,1-二(4-N,N-联甲苯氨基苯基)环己烷、2- 25 13',4'-二羟基苯基-3,5,7-三羟基-1-苯并吡喃酮、三(8-羟基喹啉酚)铝、2,3,6,7-三氢-9-甲基-11-氧-1H,5H,11H(1)苯并吡喃[6,7,8-ij]-喹啉、芳烃二胺衍生物(TDP)、噻二唑二聚物(OXD)、噻二唑衍生物(PBD)、联苯乙烯亚芳基衍生物(DSA)、喹啉酚系列金属配位化合物、铍苯并喹啉酚衍生物(Bebq)、三苯胺衍生物(MTDATA)、联苯乙烯 30 衍生物、吡啶二聚物、红荧烯、喹丫酮、三氮杂茂衍生物、聚亚苯基、聚烷基芴、聚烷基噻吩、甲亚胺锌配位化合物、卟啉锌配位化合物、苯并噻唑锌配位化合物、菲绕卟啉配位化合物等。

这时，液态有机荧光材料 114B 因其流动性好，同样沿水平方向扩散，但由于形成了包围着涂敷位置的台阶 111，所以如果使该液态有机荧光材料 114B 每一次的涂敷量不是非常多，就能防止液态有机荧光材料 114B 越过台阶 111 扩散到规定位置的外侧。

5       其次，如图 5 ( b ) 所示，通过加热或光照射，使液态有机荧光材料 114B 的溶剂蒸发，在空穴注入层 140A 上形成固态薄的有机半导体膜 140b。这时，虽然还取决于有机荧光材料 114B 的浓度，但只形成薄的有机半导体膜 140b。因此，如果需要更厚的有机半导体膜 140b 时，可以反复进行所需要次数的图 5 ( a ) 及 ( b ) 中的工序，如图 5 ( c )  
10       所示，能形成足够厚的有机半导体膜 140b。由空穴注入层 140A 及有机半导体膜 140b 构成发光元件 140。最后，如图 5 ( d ) 所示，在显示基板 121 的全部表面上形成带状的反射电极 154。

这样，在本实施方案中，从四周包围着配置发光元件 140 的处理位置形成信号线 132、公用供电线 133 等布线，同时使这些布线形成得比  
15       通常的厚而形成台阶 111，而且，由于有选择地涂敷液态前驱体 114A 和液态有机荧光材料 114B，所以具有发光元件 140 的布线图形制作精度高的优点。

而且，如果形成台阶 111，便在凹凸较大的面上形成反射电极 154，如果使该反射电极 154 的厚度厚到某种程度，则发生断线等不良现象的  
20       可能性极小。

而且，由于利用信号线 132 和公用供电线 133 等布线形成台阶 111，特别是需要增加新的工序，所以不会导致制造工序的大幅度地复杂化。

另外，为了能更可靠地防止液态前驱体 114A 和液态有机荧光材料  
25       114B 从台阶 111 的内侧流到外侧，液态前驱体 114A 和液态有机荧光材料 114B 的涂敷厚度  $d_a$  和台阶 111 的高度  $d_r$  之间最好满足以下关系：

$$d_a < d_r \quad \dots \dots (1)$$

但是，在涂敷液态有机荧光材料 114B 时，由于已经形成了空穴注入层 140A，所以台阶 111 的高度  $d_r$  要考虑从最初的高度减去空穴注入  
30       层 140A 的部分。

另外，如果满足上式 ( 1 )，同时加在有机半导体膜 140B 上的驱动电压  $V_d$ 、液态有机荧光材料 114B 的各涂敷厚度之和  $d_b$ 、液态有机

荧光材料 114B 的浓度  $r$ 、以及有机半导体膜 140B 上能出现光学特性变化的最小电场强度（阈值电场强度） $E_t$  之间如满足以下关系：

$$V_d / (d_b \cdot r) > E_t \quad \dots \dots (2)$$

则能明确涂敷厚度和驱动电压的关系，保证有机半导体膜 140B 的

## 5 电光效应。

另一方面，为了确保台阶 111 和发光元件 140 的平坦性、使有机半导体膜 140B 的光学特性的变化均匀、防止短路，发光元件 140 完成时的厚度  $d_f$  和台阶 111 的高度  $d_r$  之间的关系满足下式即可：

$$d_f = d_r \quad \dots \dots (3)$$

10 另外，如果满足上式 (3)，同时满足下式 (4)，则能明确发光元件 140 完成时的厚度和驱动电压的关系，确保有机荧光材料的电光效应：

$$V_d / d_f > E_t \quad \dots \dots (4)$$

15 但是，这时的  $d_f$  不是发光元件 140 全体，而是有机半导体膜 140B 完成时的厚度。

另外，形成发光元件 140 的上层部分的光学材料不限定于有机荧光材料 114B，也可以是无机荧光材料。

20 另外，作为开关元件的各晶体管 142、143 最好利用在 600℃ 以下的低温工序中形成的多晶硅形成，因此，能满足使用玻璃基板的低成本化和高移动速率的高性能化两个方面。另外，开关元件也可以利用非晶硅或者在 600℃ 以上的高温工序中形成的多晶硅形成。

而且，除了开关薄膜晶体管 142 及电流薄膜晶体管 143 以外，还可以是设置晶体管的形式，或者也可以是用一个晶体管驱动的形式。

25 另外，台阶 111 也可以由无源矩阵式显示元件的第一总线布线、有源矩阵式显示元件的扫描线 131 及遮光层形成。

另外，作为发光元件 140 也可以是发光效率（空穴注入率）稍低的发光元件，可以省去空穴注入层 140A。另外，也可以在有机半导体膜 140B 和反射电极 154 之间形成电子注入层来代替空穴注入层 140A，或者也可以形成空穴注入层和电子注入层这两者。

30 另外，在上述实施方案中，特别是在进行彩色显示的想法中，说明了有选择地配置了各发光元件 140 全体的情况，但例如在进行单色显示的显示装置 1 的情况下，如图 6 所示，有机半导体膜 140B 同样也可以

在显示基板 121 的全部表面上形成。但是，即使在此情况下，为了防止交调失真，必须在每个规定位置有选择地配置空穴注入层 140A，所以利用台阶 111 进行涂敷极其有效。

### (2) 第二实施方案

图 7 表示本发明的第二实施方案，该实施方案是将本发明的矩阵式显示元件及其制造方法应用于使用 EL 显示元件的无源矩阵式显示装置的实施方案。另外，图 7(a) 是表示多条第一总线布线 300 和沿与其正交的方向配置的多条第二总线布线 310 的配置关系的平面图，图 7(b) 是沿该图(a)中的 B - B 线的剖面图。另外，与上述第一实施方案相同的结构标以相同的符号，其重复说明从略。另外，详细的制造工序等也与上述第一实施方案相同，所以其图示及说明从略。

即，即使在本实施方案中，也是在配置发光元件 140 的规定位置的周围，配置例如  $\text{SiO}_2$  等绝缘膜 320，于是在规定位置和它周围之间形成台阶 111。

即使是这样的结构，也和上述第一实施方案一样，在有选择地涂敷液态前驱体 114A 和液态有机荧光材料 114B 时，能防止它们流到周围，具有能进行高精度的布线图形制作等的优点。

### (3) 第三实施方案

图 8 表示本发明的第三实施方案，该实施方案与上述第一实施方案相同，是将本发明的矩阵式显示元件及其制造方法应用于使用 EL 显示元件的有源矩阵式显示装置的实施方案。更具体地说，是通过利用像素电极 141 形成台阶 111，进行高精度的布线图形制作的实施方案。另外，与上述实施方案相同的结构标以相同的符号。另外，图 8 是表示制造工序的中间过程的剖面图，其前后过程与上述第一实施方案大致相同，所以其图示及说明从略。

即，在本实施方案中，象素电极 141 形成得比通常的厚，于是在它与其周围之间形成台阶 111。就是说，在本实施方案中，后来涂敷光学材料的象素电极 141 形成比其周围高的凸形台阶。

而且，与上述第一实施方案一样，利用喷墨头方式，喷出形成相当于发光元件 140 的下层部分的空穴注入层用的液态（溶解于溶剂的溶液状）的光学材料（前驱体）114A，涂敷在像素电极 141 的上表面上。

但是，与上述第一实施方案的情况不同，使显示基板 121 呈上下相

反的状态，就是说，在使涂敷液态前驱体 114A 的象素电极 141 的上表面呈朝下的状态下，进行液态前驱体 114A 的涂敷。

5 如果这样做，则液态前驱体 114A 利用重力和表面张力而能蓄积在象素电极 141 上面，不会扩散到其周围。于是，如果通过加热或光照射而进行固化，则能形成与图 4 (b) 同样薄的空穴注入层，如果重复这一过程，就能形成空穴注入层。用同样的方法也能形成有机半导体膜。

这样，在本实施方案中，利用凸形的台阶 111，涂敷液态光学材料，能提高发光元件的布线图形制作精度。

10 另外，还可以利用离心力等惯性力，调整蓄积在象素电极 141 上面的液态光学材料的量。

#### (4) 第四实施方案

15 图 9 表示本发明的第四实施方案，该实施方案也与上述第一实施方案相同，是将本发明的矩阵式显示元件及其制造方法应用于使用 EL 显示元件的有源矩阵式显示装置的实施方案。另外，与上述实施方案相同的结构标以相同的符号。另外，图 9 是表示制造工序的中间过程的剖面图，其前后过程与上述第一实施方案大致相同，所以其图示及说明从略。

20 即，在本实施方案中，首先在显示基板 121 上形成反射电极 154，其次，在反射电极 154 上形成绝缘膜 320 以包围着以后配置发光元件 140 的规定位置，因此使规定位置形成比其周围低的凹形台阶 111。

然后，与上述第一实施方案相同，利用喷墨头方式，有选择地将液态光学材料涂敷在用台阶 111 包围着的区内，形成发光元件 140。

25 另一方面，在剥离用基板 122 上通过剥离层 152 形成扫描线 131、信号线 132、象素电极 141、开关薄膜晶体管 142、电流薄膜晶体管 143 及绝缘膜 240。

最后，将从剥离用基板 122 上的剥离层 122 上剥离下来的结构复制在显示基板 121 上。

这样，在本实施方案中，也是利用台阶 111 涂敷液态光学材料，所以能进行高精度的布线图形制作。

30 另外，在本实施方案中，能减少此后的工序对发光元件 140 等基底材料造成的损伤，或由于涂敷光学材料等而对扫描线 131、信号线 132、象素电极 141、开关薄膜晶体管 142、电流薄膜晶体管 143 或绝缘膜 240



造成的损伤。

在本实施方案中，虽然说明了有源矩阵式显示元件，但也可以是无源矩阵式显示元件。

#### (5) 第五实施方案

5 图 10 表示本发明的第六实施方案，该实施方案也与上述第一实施方案相同，是将本发明的矩阵式显示元件及其制造方法应用于使用 EL 显示元件的有源矩阵式显示装置的实施方案。另外，与上述实施方案相同的结构标以相同的符号。另外，图 10 是表示制造工序的中间过程的剖面图，其前后过程与上述第一实施方案大致相同，所以其图示及说明  
10 从略。

即，在本实施方案中，利用层间绝缘膜 240 形成凹形的台阶 111，因此能获得与上述第一实施方案相同的作用效果。

另外，由于利用层间绝缘膜 240 形成台阶 111，特别是不需要增加新的工序，所以不会导致制造工序的大幅度地复杂化。

#### 15 (6) 第六实施方案

图 11 表示本发明的第六实施方案，该实施方案也与上述第一实施方案相同，是将本发明的矩阵式显示元件及其制造方法应用于使用 EL 显示元件的有源矩阵式显示装置的实施方案。另外，与上述实施方案相同的结构标以相同的符号。另外，图 11 是表示制造工序的中间过程的剖面图，其前后过程与上述第一实施方案大致相同，所以其图示及说明  
20 从略。

即，在本实施方案中，不是利用台阶来提高图形的制作精度，而是使涂敷液态光学材料的规定位置的亲水性比其周围的亲水性相对地增强，从而使所涂敷的液态光学材料不向周围扩散。

25 具体地说，如图 11 所示，在形成了层间绝缘膜 240 之后，在其上面形成非晶硅层 155。由于非晶硅层 155 的疏水性比形成像素电极 141 的 ITO 相对地强，所以这时能形成其中像素电极 141 表面的亲水性比其周围的亲水性相对强的疏水性和亲水性的分布。

然后，与上述第一实施方案一样，利用喷墨头方式，有选择地将液  
30 态光学材料涂敷在像素电极 141 的上表面上，形成发光元件 140，最后形成反射电极。

这样，即使在本实施方案中，由于形成所希望的疏水性和亲水性的

分布后涂敷液态光学材料，所以能提高布线图形的制作精度。

另外，在本实施方案的情况下，当然也能适用于无源矩阵式显示元件。

5 另外，还包括将在剥离用基板 121 上通过剥离层 152 形成的结构复制在显示基板 121 上的工序。

10 另外，在本实施方案中，虽然利用非晶硅层 155 形成所希望的疏水性和亲水性的分布，但疏水性和亲水性的分布也可以利用金属、阳极氧化膜、聚酰亚胺或氧化硅等绝缘膜、或其它材料形成。另外，如果是无源矩阵式显示元件，也可以用第一总线布线形成，如果是有源矩阵式显示元件，也可以用扫描线 131、信号线 132、像素电极 141、绝缘膜 240 或遮光层形成。

另外，在本实施方案中，虽然在液态光学材料是水溶液的前提下进行了说明，但也可以是采用其它液体溶液的液态光学材料，这时只要对该溶液能获得疏水性和亲水性即可。

## 15 (7) 第七实施方案

本发明的第七实施方案由于其剖面结构与在上述第五实施方案中使用的图 10 相同，所以就用该图来说明。

20 即，在本实施方案中，用  $\text{SiO}_2$  形成层间绝缘膜 240，同时用紫外线照射其表面，此后，使像素电极 141 的表面露出，然后有选择地涂敷液态光学材料。

25 如果是这样的制造工序，则不仅能形成台阶 111，而且能沿层间绝缘膜 240 的表面形成疏水性强的分布，所以所涂敷的液态光学材料利用台阶 111 和层间绝缘膜 240 的疏水性两方面的作用，能容易地蓄积在规定位置。就是说，能发挥上述第五实施方案和第六实施方案两方面的作用，更能提高发光元件 140 的布线图形制作精度。

30 另外，照射紫外线的时间可以在使像素电极 141 的表面露出的之前或之后，根据形成层间绝缘膜 240 的材料或形成像素电极 141 的材料等，适当地选择即可。顺便说一下，在使像素电极 141 的表面露出之前照射紫外线的情况下，由于台阶 111 的内壁表面的疏水性尚未变强，所以有利于使液态光学材料蓄积在用台阶 111 围起来的区中。与此相反，在使像素电极 141 的表面露出之后照射紫外线的情况下，必须使紫外线垂直地照射，以便使台阶 111 的内壁表面的疏水性不致增强，但由于在



将电位加在信号线 132 及公用供电线 133 上, 并通过开关薄膜晶体管 142 及电流薄膜晶体管 143, 将电位加在像素电极 141 上, 能形成所希望的电位分布。通过用扫描线 131、信号线 132、公用线 133 及像素电极 141 形成电位分布, 能抑制工序的增加。另外, 即使是无源矩阵式显示元件, 也能利用第一总线布线及遮光层形成电位分布。

另外, 在本实施方案中, 将电位供给像素电极 141 和它周围的层间绝缘膜 240 双方, 但不受此限, 如图 13 所示, 例如不将电位供给像素电极 141, 而只将正电位供给层间绝缘膜 240, 而且还可以使液态光学材料 114 带正电后进行涂敷。如果这样做, 则液态光学材料 114 在涂敷后能可靠地维持带正电的状态, 所以利用与周围的层间绝缘膜 240 之间的斥力, 能可靠地防止液态光学材料 114 流到周围。

另外, 与在上述各本实施方案中说明过的不同, 例如还可以通过涂敷液态材料形成台阶 111, 或者还可以在剥离用基板上通过剥离层形成材料, 再通过将从剥离用基板上的剥离层剥离下来的结构复制在显示基板上, 来形成台阶 111。

另外, 在上述各实施方案中, 作为光学材料, 说明了可以使用有机或无机的 EL 的情况, 但不受此限, 光学材料也可以是液晶。

#### 工业上应用的可能性

如上所述, 如果采用本发明, 由于利用台阶、所希望的疏液性和亲液性的分布、以及所希望的电位分布等, 涂敷液态光学材料, 所以具有能提高光学材料的布线图形制作精度的效果。

# 说明书附图

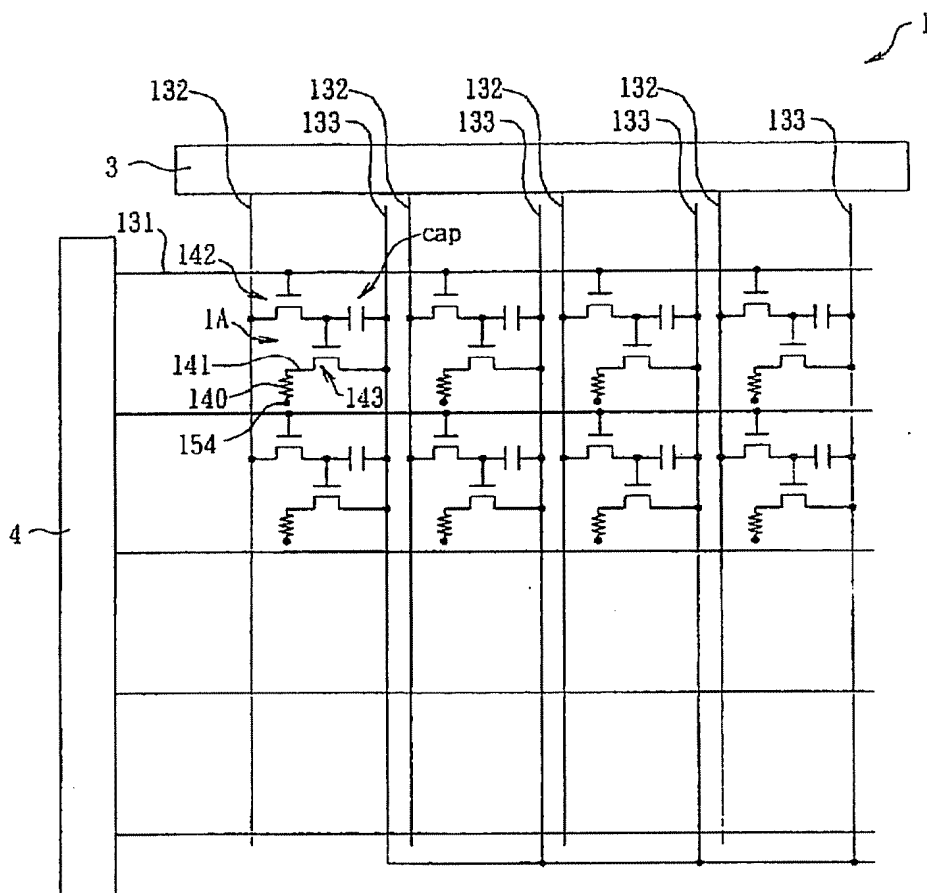


图 1

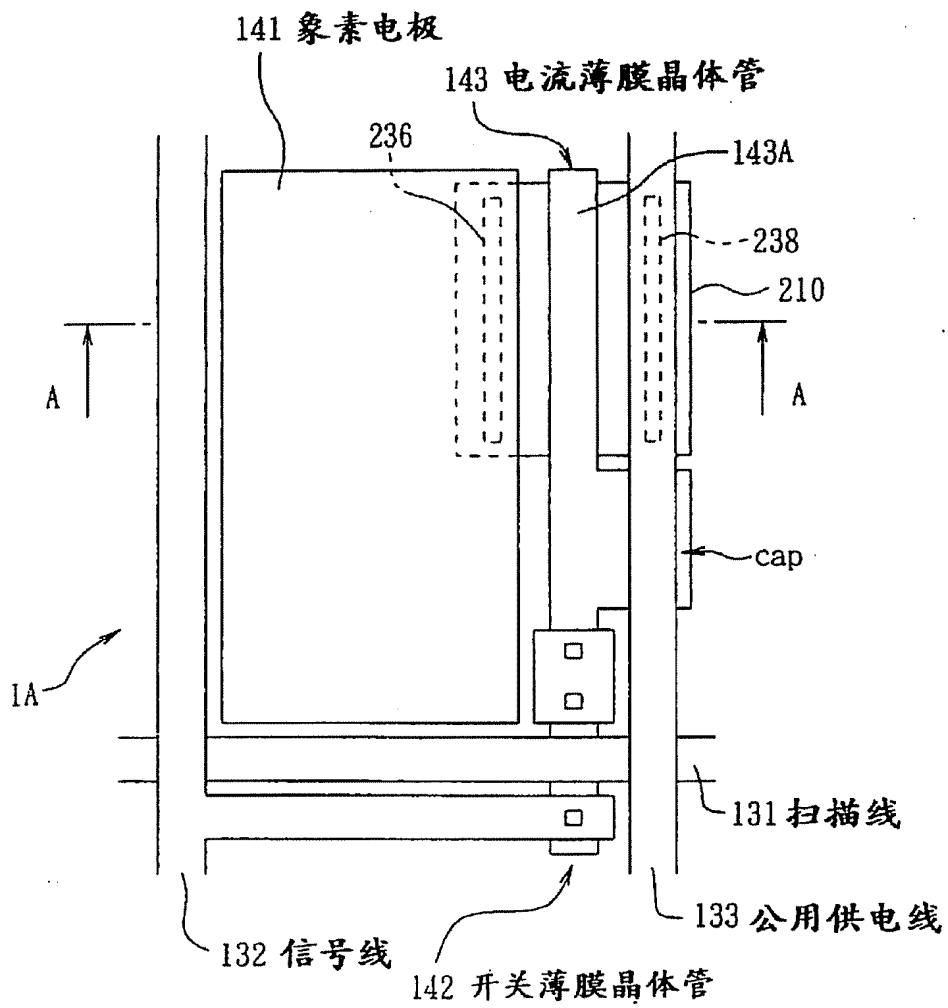


图 2

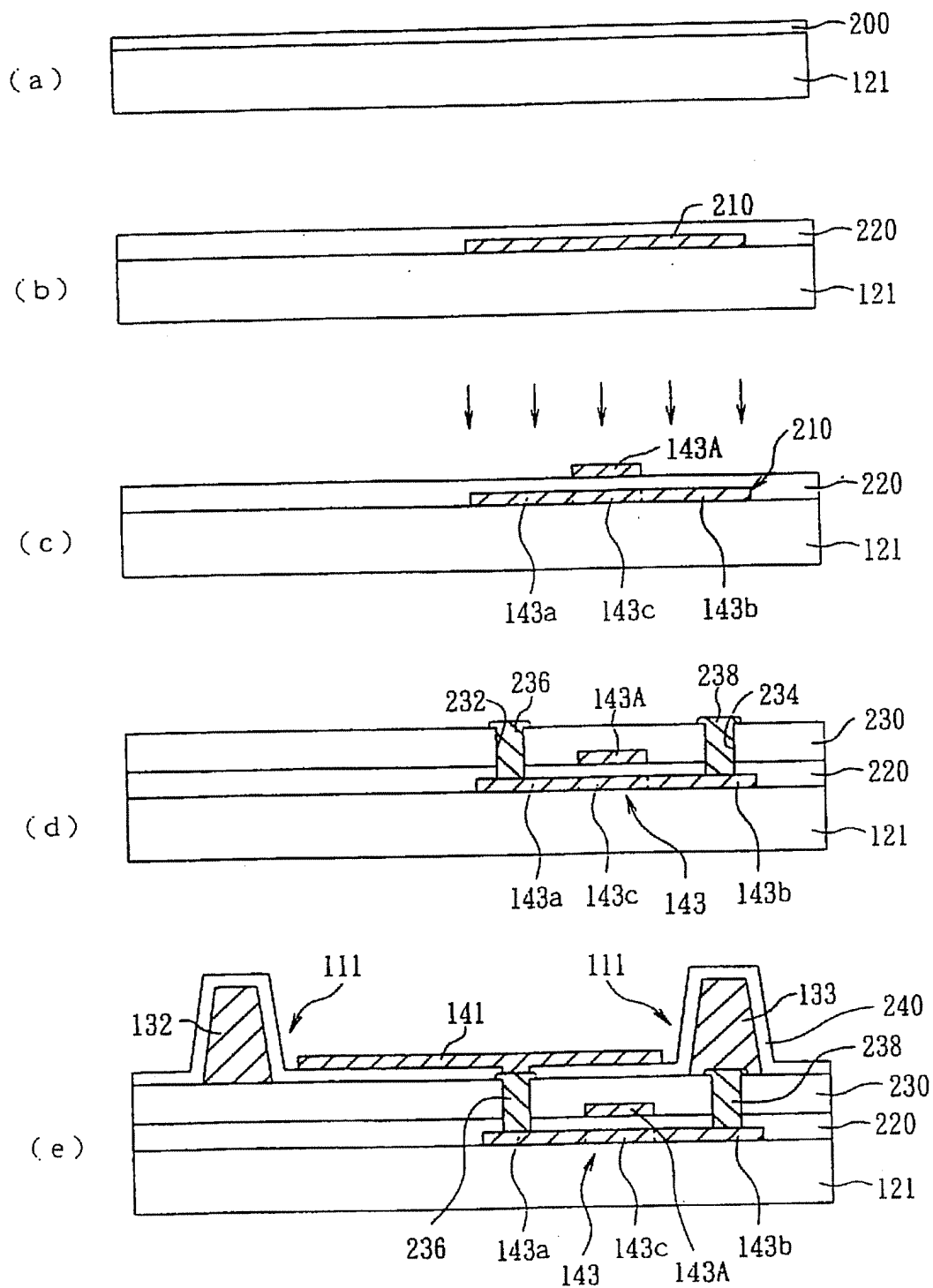


图 3

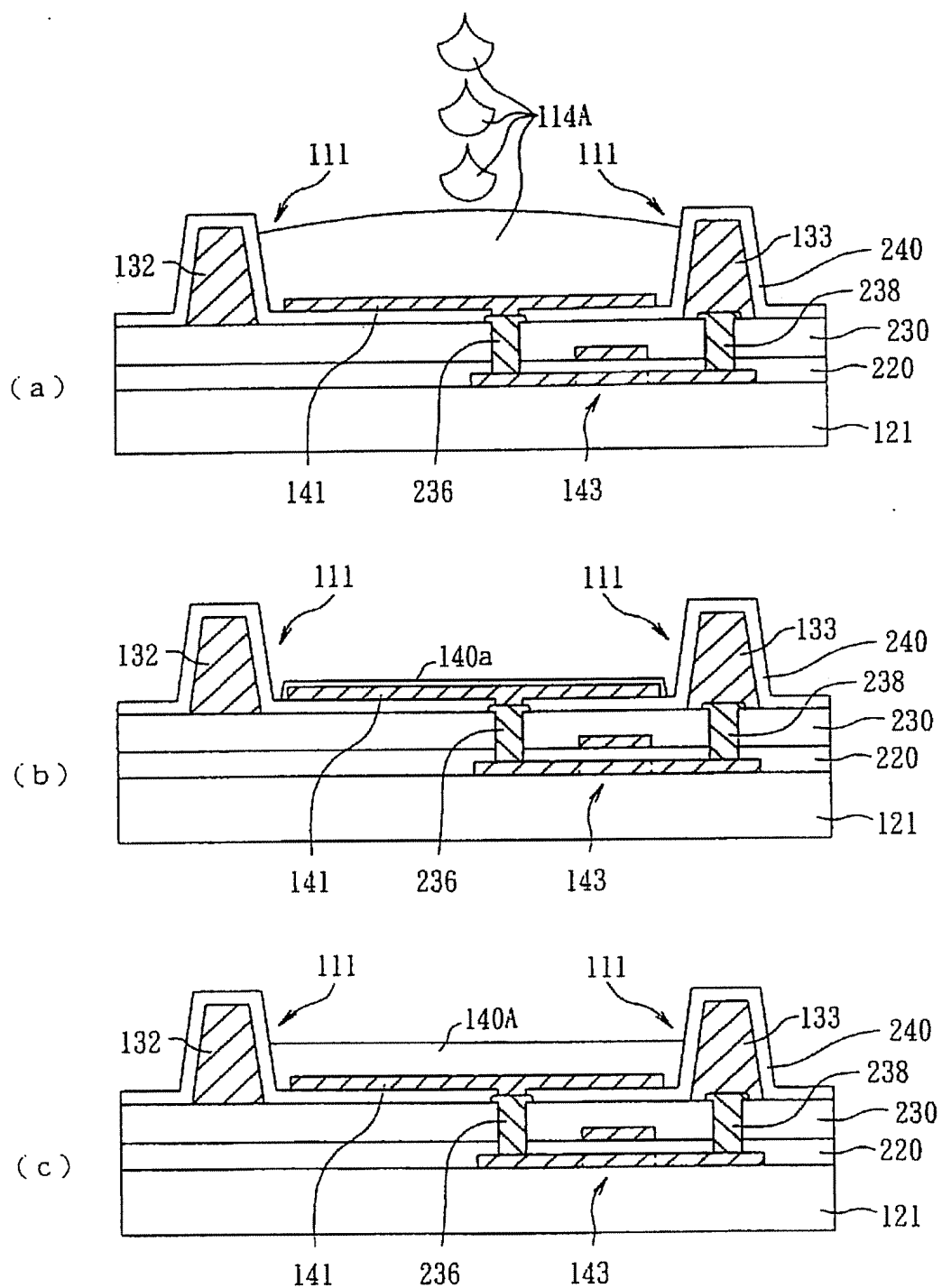


图 4



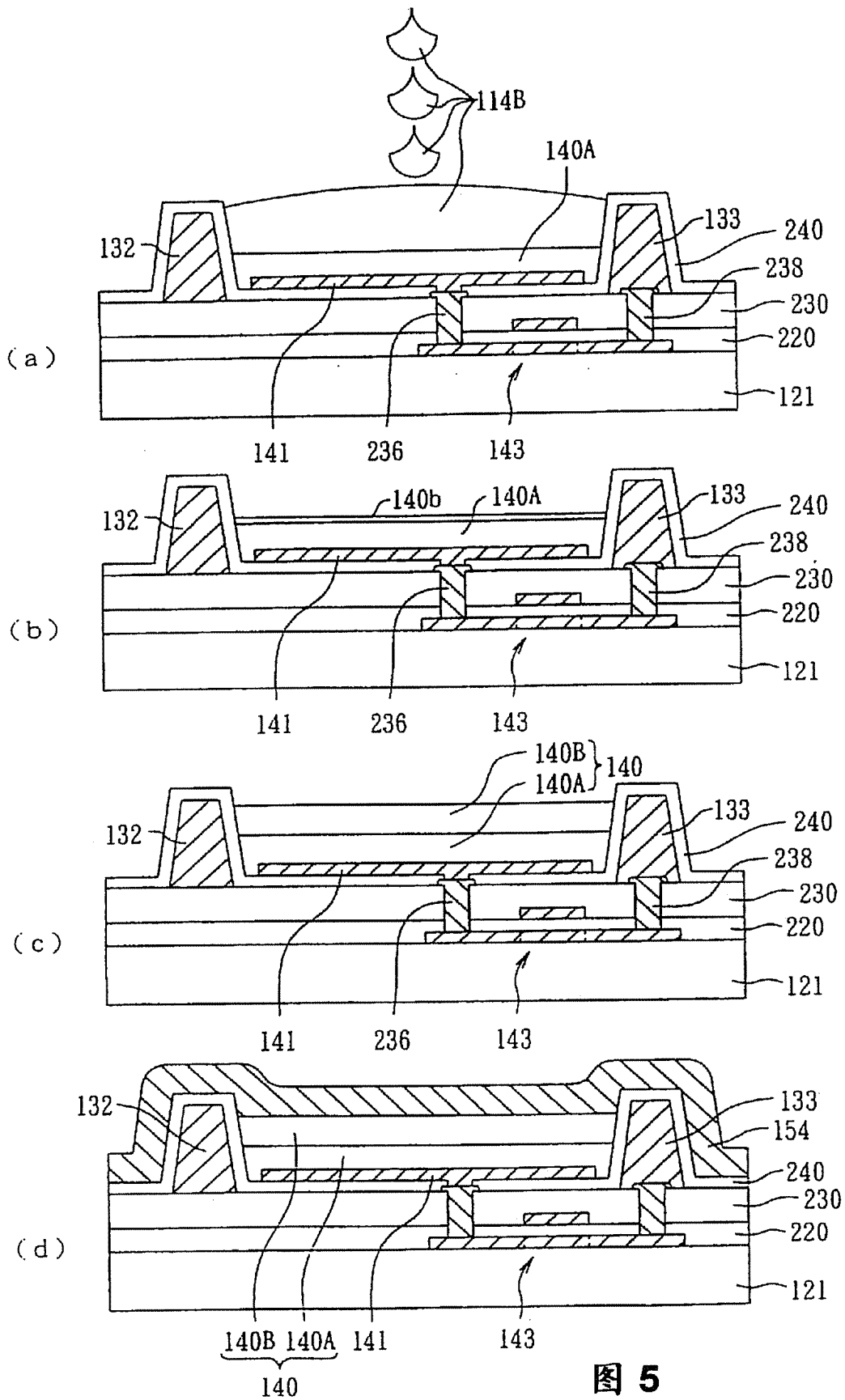


图 5

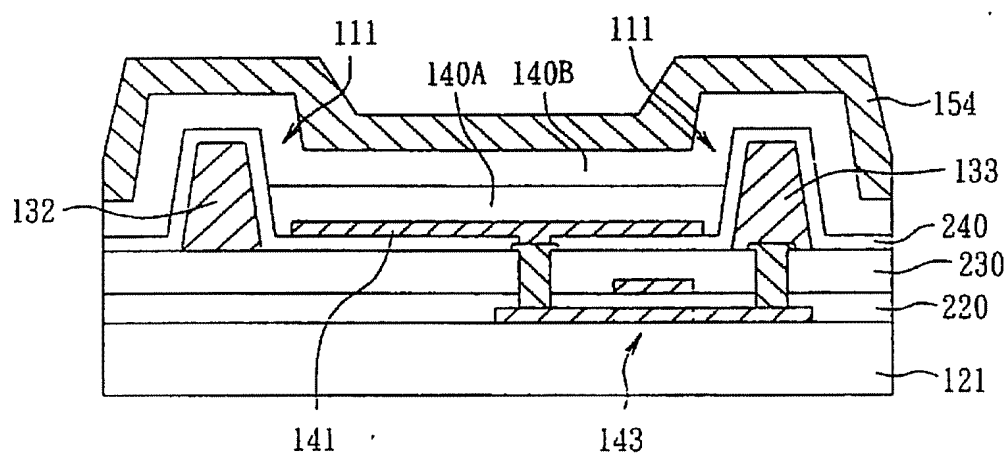


图 6

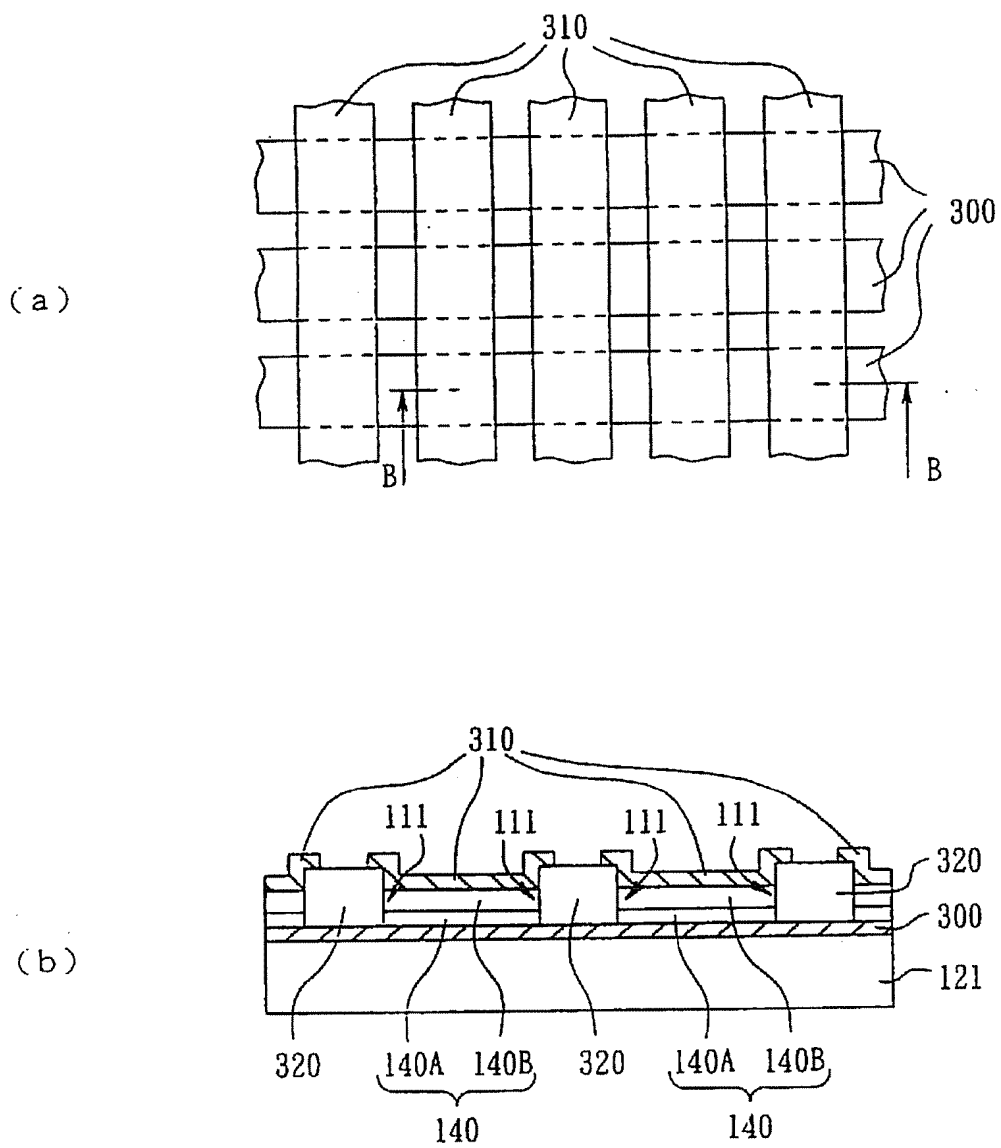


图 7

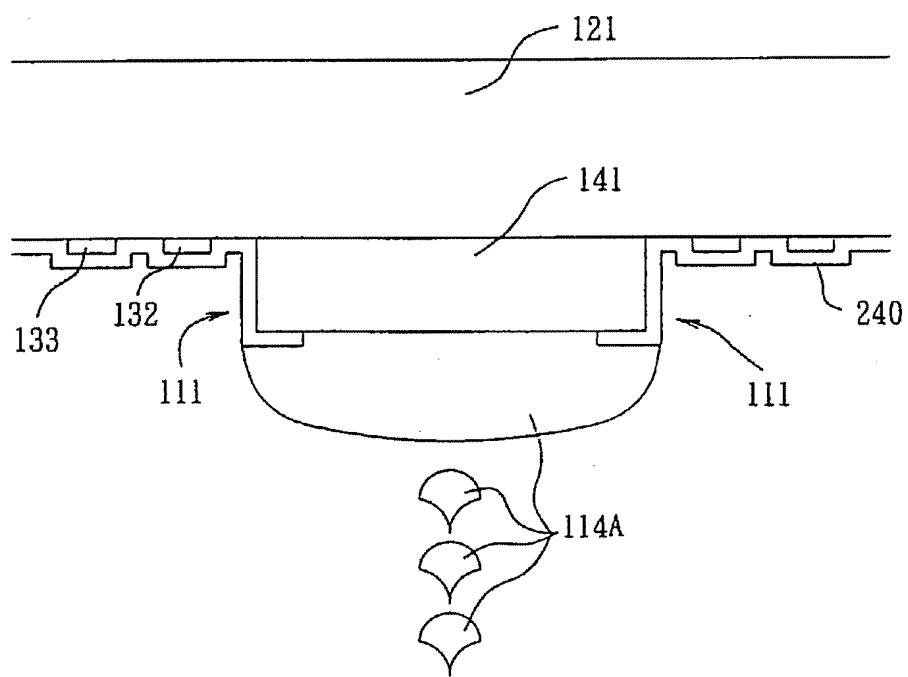


图 8

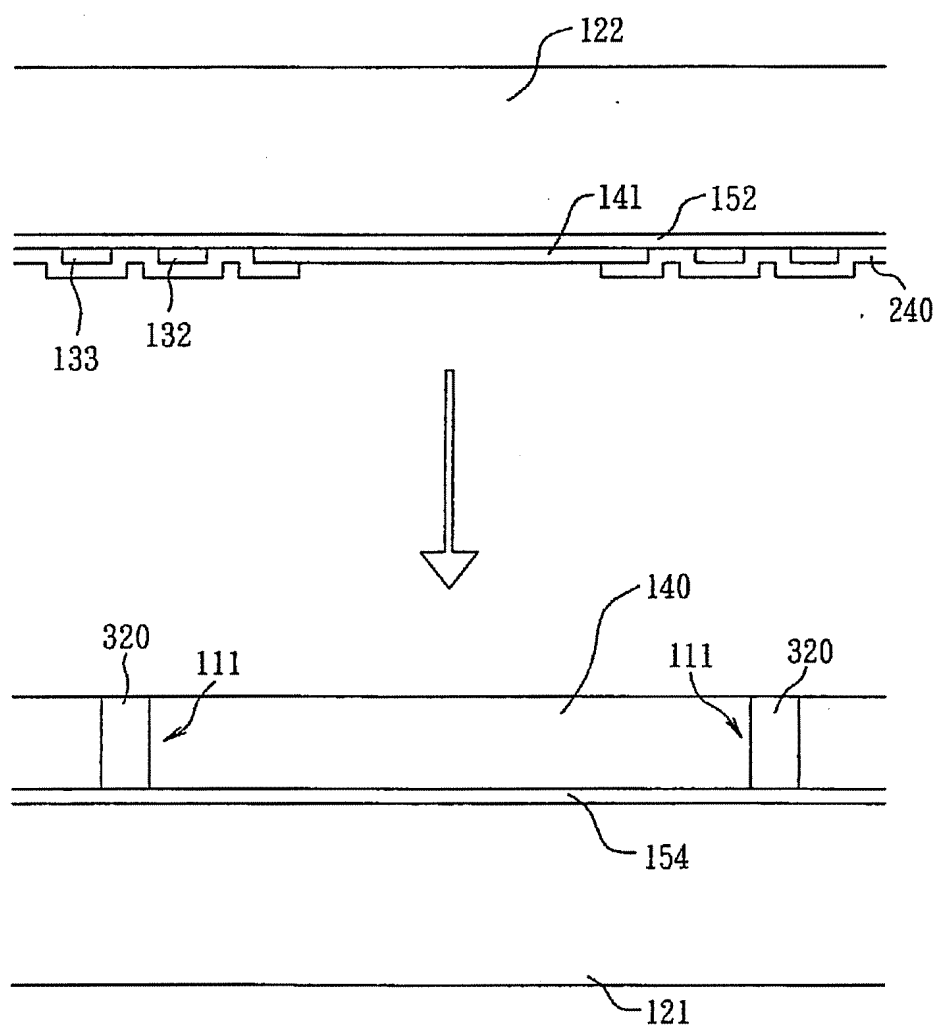


图 9

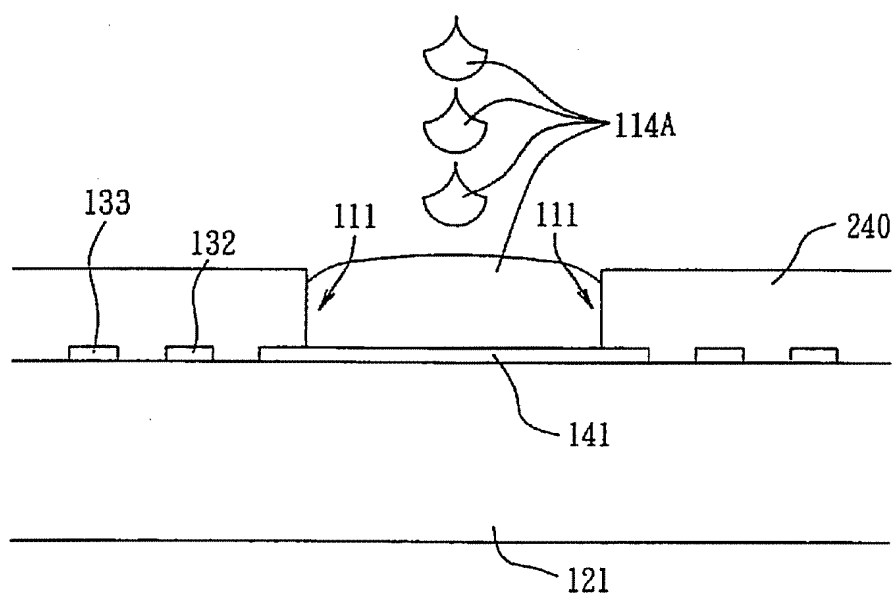


图 10

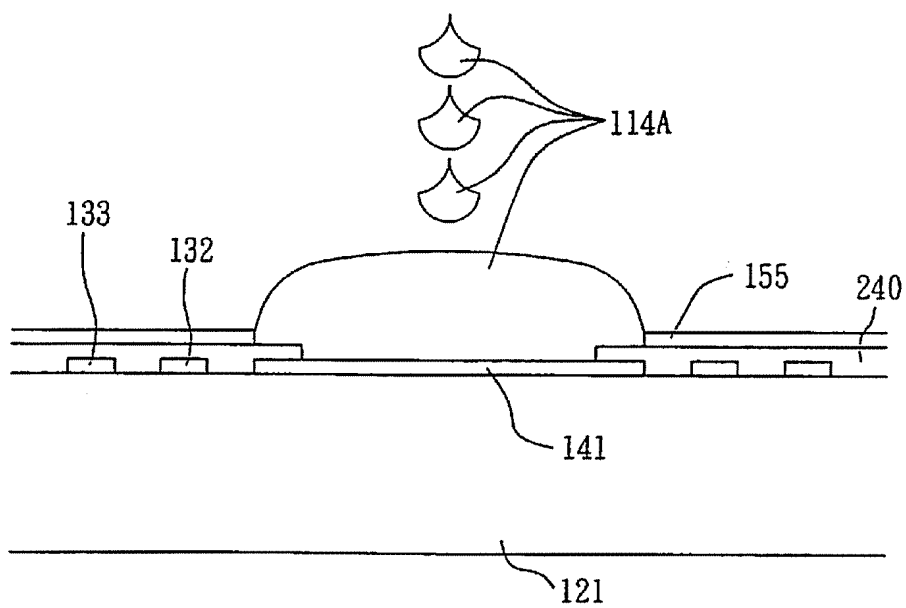


图 11

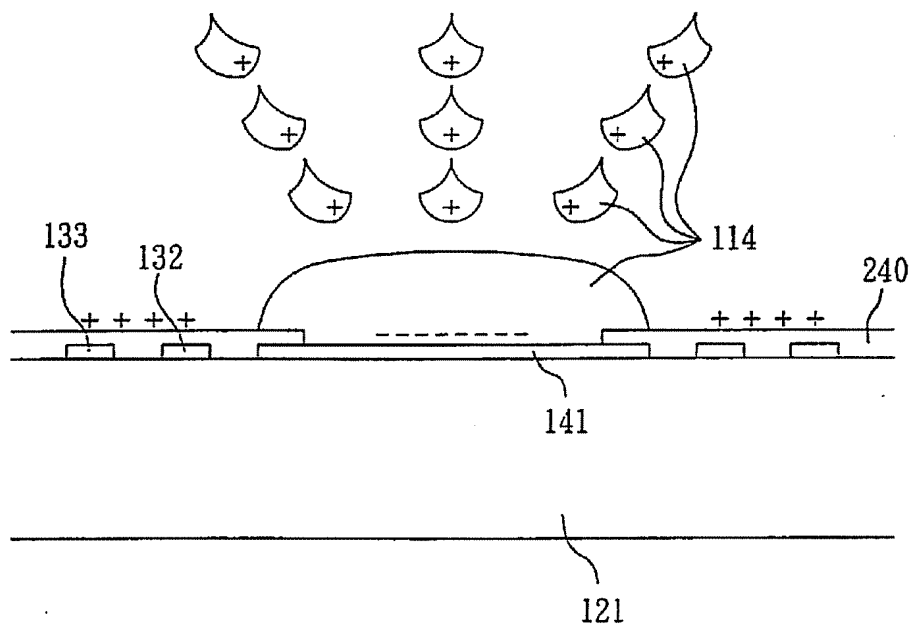


图 12



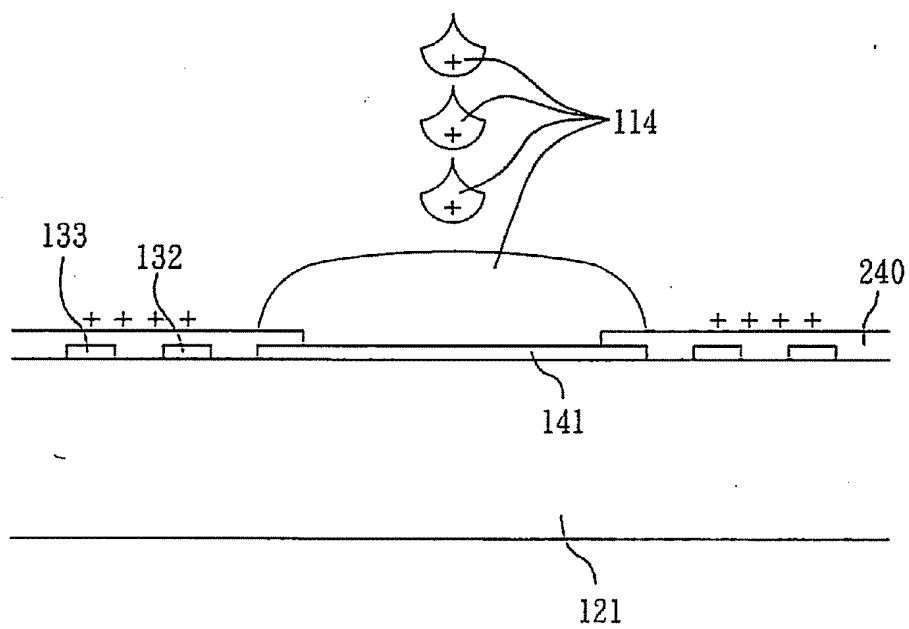


图 13